

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

|                                                                                   |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Date of mailing</b> (day/month/year)<br>08 May 2001 (08.05.01)                 | <b>Applicant's or agent's file reference</b><br>PCT133/365            |
| <b>International application No.</b><br>PCT/FI00/00768                            |                                                                       |
| <b>International filing date</b> (day/month/year)<br>12 September 2000 (12.09.00) | <b>Priority date</b> (day/month/year)<br>14 September 1999 (14.09.99) |
| <b>Applicant</b><br>ESKELINEN, Ilkka et al                                        |                                                                       |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 23 March 2001 (23.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Claudio Borton

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00768

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21G 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: D21G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | EP 0426980 A2 (ZANDERS FEINPAPIERE AG), 15 May 1991 (15.05.91)                     | 1                     |
|           | --                                                                                 |                       |
| A         | DE 19746279 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH), 1 April 1999 (01.04.99)   | 1-12                  |
|           | --                                                                                 |                       |
| A         | DE 3825415 A1 (J.M. VOIT GMBH), 12 April 1990 (12.04.90)                           | 2,4,5-7,11            |
|           | --                                                                                 |                       |
| A         | US 5081951 A (EGBERT MOST ET AL), 21 January 1992 (21.01.92)                       | 3,8-10                |
|           | --                                                                                 |                       |
|           | -----                                                                              |                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2000

Date of mailing of the international search report

08-12-2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Helena Hämphälä/mj

Telephone No. +46 8 782 25 00

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/11/00

International application No.

PCT/FI 00/00768

| Patent document cited in search report |          |    | Publication date | Patent family member(s) |             | Publication date |
|----------------------------------------|----------|----|------------------|-------------------------|-------------|------------------|
| EP                                     | 0426980  | A2 | 15/05/91         | SE                      | 0426980 T3  |                  |
|                                        |          |    |                  | AT                      | 120387 T    | 15/04/95         |
|                                        |          |    |                  | BR                      | 9005523 A   | 17/09/91         |
|                                        |          |    |                  | CA                      | 2029663 A,C | 10/05/91         |
|                                        |          |    |                  | DE                      | 3937322 A   | 16/05/91         |
|                                        |          |    |                  | DE                      | 59008798 D  | 00/00/00         |
|                                        |          |    |                  | FI                      | 905384 D    | 00/00/00         |
|                                        |          |    |                  | JP                      | 3267168 A   | 28/11/91         |
|                                        |          |    |                  | NO                      | 176127 B,C  | 31/10/94         |
|                                        |          |    |                  | NO                      | 904836 D    | 00/00/00         |
|                                        |          |    |                  | US                      | 5221351 A   | 22/06/93         |
| <hr/>                                  |          |    |                  |                         |             |                  |
| DE                                     | 19746279 | A1 | 01/04/99         | WO                      | 9920678 A   | 29/04/99         |
| <hr/>                                  |          |    |                  |                         |             |                  |
| DE                                     | 3825415  | A1 | 12/04/90         | AT                      | 84143 T     | 15/01/93         |
|                                        |          |    |                  | CA                      | 1326593 A   | 01/02/94         |
|                                        |          |    |                  | EP                      | 0352464 A,B | 31/01/90         |
|                                        |          |    |                  | SE                      | 0352464 T3  |                  |
|                                        |          |    |                  | ES                      | 2037912 T   | 01/07/93         |
|                                        |          |    |                  | FI                      | 93490 B,C   | 30/12/94         |
|                                        |          |    |                  | FI                      | 893482 A    | 28/01/90         |
|                                        |          |    |                  | JP                      | 2014786 C   | 02/02/96         |
|                                        |          |    |                  | JP                      | 2078905 A   | 19/03/90         |
|                                        |          |    |                  | JP                      | 7052092 B   | 05/06/95         |
|                                        |          |    |                  | NO                      | 174440 B,C  | 24/01/94         |
|                                        |          |    |                  | NO                      | 893046 D    | 00/00/00         |
|                                        |          |    |                  | US                      | 5189492 A   | 23/02/93         |
| <hr/>                                  |          |    |                  |                         |             |                  |
| US                                     | 5081951  | A  | 21/01/92         | AT                      | 94781 T     | 15/10/93         |
|                                        |          |    |                  | BR                      | 9004072 A   | 03/09/91         |
|                                        |          |    |                  | CA                      | 2018990 A   | 18/02/91         |
|                                        |          |    |                  | DE                      | 3927329 A   | 21/02/91         |
|                                        |          |    |                  | DE                      | 59002829 D  | 00/00/00         |
|                                        |          |    |                  | EP                      | 0418476 A,B | 27/03/91         |
|                                        |          |    |                  | FI                      | 904076 D    | 00/00/00         |
|                                        |          |    |                  | JP                      | 3094867 A   | 19/04/91         |

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|                                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br><b>PCT133/365</b>                                                         | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |                                                              |
| International application No.<br><b>PCT/FI00/00768</b>                                                             | International filing date ( <i>day/month/year</i> )<br><b>12.09.2000</b>                                                      | Priority date ( <i>day/month/year</i> )<br><b>14.09.1999</b> |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <sub>7</sub><br><b>D 21 G    3/00</b> |                                                                                                                               |                                                              |
| Applicant<br><b>METSO PAPER INC. et al</b>                                                                         |                                                                                                                               |                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>  5  </u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>          </u> sheets.</p>                                                                                                                                                                                                 |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priority</li> <li>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</li> <li>IV <input checked="" type="checkbox"/> Lack of unity of invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</li> </ul> |

|                                                                                                                                            |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Date of submission of the demand<br><br><b>23.03.2001</b>                                                                                  | Date of completion of this report<br><br><b>12.12.2001</b>                        |
| Name and mailing address of the IPEA/SE<br>Patent- och registreringsverket<br>Box 5055<br>S-102 42 STOCKHOLM<br>Facsimile No. 08-667 72 88 | Authorized officer<br><br><b>Erika Westberg/ELY</b><br>Telephone No. 08-782 25 00 |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

☒ the international application as originally filed

☐ the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under article 19

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the drawings:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).

☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).

☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheet/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

## IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.  
☐ paid additional fees.  
☐ paid additional fees under protest.  
☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.  
☐ not complied with for the following reasons:

- I. Claims 2, 4-7 and 11 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of optical fibres.  
II. Claims 3 and 8-10 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors.

Claims 1 and 12 relate to a doctor blade/blade holder which includes sensors installed inside or on the surface, that measure wear/stress in the doctor blade/blade holder. The independent claim does not avoid the prior art, see document EP 0426980 in the partial international search, form PCT/ISA/210. The special technical feature of Group I is to measure by means of optical fibres. The special technical feature of Group II is to measure by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors. There is no technical relationship left over the prior art among the claimed inventions that involves a corresponding special technical feature and the dependent claims mentioned in Groups I and II are therefore left without a single general inventive concept. The lack of unity of invention is thus found "a posteriori" and the group of inventions is not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.

.../...

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.  
☐ the parts relating to claims Nos. \_\_\_\_\_

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.

However, the search examiner has been able to make a complete international search for the inventions covered by the Groups I and II with negligible additional work.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

|                               |        |             |     |
|-------------------------------|--------|-------------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | <u>2-12</u> | YES |
|                               | Claims | <u>1</u>    | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | <u>2-12</u> | YES |
|                               | Claims | <u>1</u>    | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | <u>1-12</u> | YES |
|                               | Claims |             | NO  |

**2. Citations and explanations (Rule 70.7)**

The following documents are cited in the International Search Report:

D1: EP 0426980

D2: DE 19746279

D3: DE 3825415

D4: US 5081951

D1 describes a doctor unit in a coating process, using a measuring device to capture all changes of the blade angle, including the changes caused by blade wear (column 1, lines 21-29). The measuring device is installed on the surface of the coating blade (fig. 1). The coating blade, being part of a doctor element, is considered to correspond to a doctor blade. The backing part (12) and the support beam (28) according to D1 are considered to correspond to the blade holder and the blade carrier respectively.

The invention claimed in claim 1 does not differ from D1.

Other documents cited are considered as background art documents.

In respect of the arguments stated above, claim 1 is not novel. Claims 2-12 are novel, and are considered to involve an inventive step. The invention is industrially applicable.



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
22 March 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 01/20077 A1**

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **D21G 3/00**

(21) International Application Number: PCT/FI00/00768

(22) International Filing Date:  
12 September 2000 (12.09.2000)

(25) Filing Language: Finnish

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
U990385 14 September 1999 (14.09.1999) FI

(71) Applicant (for all designated States except US): **METSO PAPER, INC.** [FI/FI]; Fabianinkatu 9 A, FIN-00130 Helsinki (FI).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **ESKELINEN, Ilkka** [FI/FI]; Kipparinpolku 9, FIN-78300 Varkaus (FI). **KATA, Ilkka** [FI/FI]; Vitsiälänkuja 4, FIN-40520 Jyväskylä (FI). **RUOTSALAINEN, Harri** [FI/FI];

Kuoppakankaankatu 2 as 13, FIN-78200 Varkaus (FI). **SAMPPALA, Jukka** [FI/FI]; Kämmeikkä 7, FIN-40530 Jyväskylä (FI). **TOIVANEN, Heikki** [FI/FI]; Antennikatu 25, FIN-40640 Jyväskylä (FI). **VESTOLA, Juhani** [FI/FI]; Tähtäin 25, FIN-40630 Jyväskylä (FI).

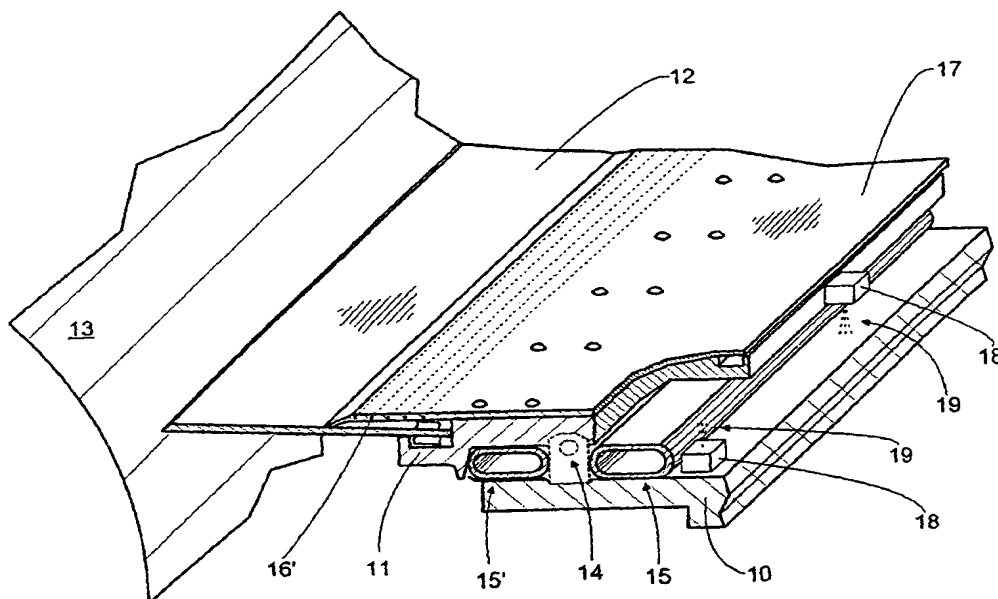
(74) Agent: **KESPAT OY**; P.O. Box 601, FIN-40101 Jyväskylä (FI).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE,

[Continued on next page]

(54) Title: **DOCTOR UNIT IN A PAPER MACHINE**



(57) Abstract: The invention relates to a doctor unit in a paper machine, which includes a blade carrier (10) with a blade holder (11) fitted to it. A doctor blade (12) is arranged in the blade holder (11) to doctor a roll (13) or similar moving surface. The blade holder (11) and/or doctor blade (12) include one or more sensors (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) installed inside the construction or on its surface. The sensors (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) are arranged to measure the wear of and/or stress in the blade holder (11) and/or doctor blade (12).

WO 01/20077 A1



IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

**Published:**

— *With international search report.*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00768

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21G 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: D21G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | EP 0426980 A2 (ZANDERS FEINPAPIERE AG), 15 May 1991 (15.05.91)<br>--                   | 1                     |
| A         | DE 19746279 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH), 1 April 1999 (01.04.99)<br>-- | 1-12                  |
| A         | DE 3825415 A1 (J.M. VOIT GMBH), 12 April 1990 (12.04.90)<br>--                         | 2,4,5-7,11            |
| A         | US 5081951 A (EGBERT MOST ET AL), 21 January 1992 (21.01.92)<br>--<br>-----            | 3,8-10                |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2000

Date of mailing of the international search report

08 -12- 2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Helena Hemphälä/mj

Telephone No. +46 8 782 25 00

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/FI00/00768**

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**See extra sheet**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

I. Claims 2, 4-7 and 11 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of optical fibres.

II. Claims 3 and 8-10 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors.

Claims 1 and 12 relate to a doctor blade/blade holder which includes sensors installed inside or on the surface, that measure wear/stress in the doctor blade/blade holder. The independent claim does not avoid the prior art, see document EP 0426980 in the partial international search, form PCT/ISA/210. The special technical feature of Group I is to measure by means of optical fibres. The special technical feature of Group II is to measure by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors. There is no technical relationship left over the prior art among the claimed inventions that involves a corresponding special technical feature and the dependent claims mentioned in Groups I and II are therefore left without a single general inventive concept. The lack of unity of invention is thus found "a posteriori" and the group of inventions is not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.

However, the search examiner has been able to make a complete international search for the inventions covered by the Groups I and II with negligible additional work.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/11/00

International application No.

PCT/FI 00/00768

| Patent document<br>cited in search report |          |    |          | Publication<br>date |          | Patent family<br>member(s) |  | Publication<br>date |  |
|-------------------------------------------|----------|----|----------|---------------------|----------|----------------------------|--|---------------------|--|
| EP                                        | 0426980  | A2 | 15/05/91 | SE                  | 0426980  | T3                         |  |                     |  |
|                                           |          |    |          | AT                  | 120387   | T                          |  | 15/04/95            |  |
|                                           |          |    |          | BR                  | 9005523  | A                          |  | 17/09/91            |  |
|                                           |          |    |          | CA                  | 2029663  | A,C                        |  | 10/05/91            |  |
|                                           |          |    |          | DE                  | 3937322  | A                          |  | 16/05/91            |  |
|                                           |          |    |          | DE                  | 59008798 | D                          |  | 00/00/00            |  |
|                                           |          |    |          | FI                  | 905384   | D                          |  | 00/00/00            |  |
|                                           |          |    |          | JP                  | 3267168  | A                          |  | 28/11/91            |  |
|                                           |          |    |          | NO                  | 176127   | B,C                        |  | 31/10/94            |  |
|                                           |          |    |          | NO                  | 904836   | D                          |  | 00/00/00            |  |
|                                           |          |    |          | US                  | 5221351  | A                          |  | 22/06/93            |  |
| DE                                        | 19746279 | A1 | 01/04/99 | WO                  | 9920678  | A                          |  | 29/04/99            |  |
| DE                                        | 3825415  | A1 | 12/04/90 | AT                  | 84143    | T                          |  | 15/01/93            |  |
|                                           |          |    |          | CA                  | 1326593  | A                          |  | 01/02/94            |  |
|                                           |          |    |          | EP                  | 0352464  | A,B                        |  | 31/01/90            |  |
|                                           |          |    |          | SE                  | 0352464  | T3                         |  |                     |  |
|                                           |          |    |          | ES                  | 2037912  | T                          |  | 01/07/93            |  |
|                                           |          |    |          | FI                  | 93490    | B,C                        |  | 30/12/94            |  |
|                                           |          |    |          | FI                  | 893482   | A                          |  | 28/01/90            |  |
|                                           |          |    |          | JP                  | 2014786  | C                          |  | 02/02/96            |  |
|                                           |          |    |          | JP                  | 2078905  | A                          |  | 19/03/90            |  |
|                                           |          |    |          | JP                  | 7052092  | B                          |  | 05/06/95            |  |
|                                           |          |    |          | NO                  | 174440   | B,C                        |  | 24/01/94            |  |
|                                           |          |    |          | NO                  | 893046   | D                          |  | 00/00/00            |  |
|                                           |          |    |          | US                  | 5189492  | A                          |  | 23/02/93            |  |
| US                                        | 5081951  | A  | 21/01/92 | AT                  | 94781    | T                          |  | 15/10/93            |  |
|                                           |          |    |          | BR                  | 9004072  | A                          |  | 03/09/91            |  |
|                                           |          |    |          | CA                  | 2018990  | A                          |  | 18/02/91            |  |
|                                           |          |    |          | DE                  | 3927329  | A                          |  | 21/02/91            |  |
|                                           |          |    |          | DE                  | 59002829 | D                          |  | 00/00/00            |  |
|                                           |          |    |          | EP                  | 0418476  | A,B                        |  | 27/03/91            |  |
|                                           |          |    |          | FI                  | 904076   | D                          |  | 00/00/00            |  |
|                                           |          |    |          | JP                  | 3094867  | A                          |  | 19/04/91            |  |

REC'D 20 DEC 2001

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT PCT

(PCT Article 36 and Rule 70)

12

|                                                                                                          |                                                                                                                               |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>PCT133/365                                                      | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |                                              |
| International application No.<br>PCT/FI00/00768                                                          | International filing date (day/month/year)<br>12.09.2000                                                                      | Priority date (day/month/year)<br>14.09.1999 |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <sup>7</sup><br>D 21 G 3/00 |                                                                                                                               |                                              |
| Applicant<br>METSO PAPER INC. et al                                                                      |                                                                                                                               |                                              |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☒ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

|                                                                                                                                            |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Date of submission of the demand<br><br>23.03.2001                                                                                         | Date of completion of this report<br><br>12.12.2001                        |
| Name and mailing address of the IPEA/SE<br>Patent- och registreringsverket<br>Box 5055<br>S-102 42 STOCKHOLM<br>Facsimile No. 08-667 72 88 | Authorized officer<br><br>Erika Westberg/ELY<br>Telephone No. 08-782 25 00 |

**I. Basis of the report****1. With regard to the elements of the international application:\***

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

**2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.**

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:**

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

**4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:**

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheet/fig \_\_\_\_\_

**5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).\*\***

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.



## IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.  
☐ paid additional fees.  
☐ paid additional fees under protest.  
☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.  
☐ not complied with for the following reasons:

- I. Claims 2, 4-7 and 11 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of optical fibres.  
II. Claims 3 and 8-10 relate to measuring wear/stress in the doctor blade/ blade holder by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors.

Claims 1 and 12 relate to a doctor blade/blade holder which includes sensors installed inside or on the surface, that measure wear/stress in the doctor blade/blade holder. The independent claim does not avoid the prior art, see document EP 0426980 in the partial international search, form PCT/ISA/210. The special technical feature of Group I is to measure by means of optical fibres. The special technical feature of Group II is to measure by means of pressure-sensitive/stress-strain sensors. There is no technical relationship left over the prior art among the claimed inventions that involves a corresponding special technical feature and the dependent claims mentioned in Groups I and II are therefore left without a single general inventive concept. The lack of unity of invention is thus found "a posteriori" and the group of inventions is not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.

.../...

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.  
☐ the parts relating to claims Nos. \_\_\_\_\_

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00768

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.

However, the search examiner has been able to make a complete international search for the inventions covered by the Groups I and II with negligible additional work.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/FI00/00768

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

|                               |        |             |     |
|-------------------------------|--------|-------------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | <u>2-12</u> | YES |
|                               | Claims | <u>1</u>    | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | <u>2-12</u> | YES |
|                               | Claims | <u>1</u>    | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | <u>1-12</u> | YES |
|                               | Claims |             | NO  |

### 2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The following documents are cited in the International Search Report:

D1: EP 0426980  
D2: DE 19746279  
D3: DE 3825415  
D4: US 5081951

D1 describes a doctor unit in a coating process, using a measuring device to capture all changes of the blade angle, including the changes caused by blade wear (column 1, lines 21-29). The measuring device is installed on the surface of the coating blade (fig. 1). The coating blade, being part of a doctor element, is considered to correspond to a doctor blade. The backing part (12) and the support beam (28) according to D1 are considered to correspond to the blade holder and the blade carrier respectively.

The invention claimed in claim 1 does not differ from D1.

Other documents cited are considered as background art documents.

In respect of the arguments stated above, claim 1 is not novel. Claims 2-12 are novel, and are considered to involve an inventive step. The invention is industrially applicable.

# RECORD COPY

1/5

## PCT REQUEST

PCT133/365

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

|         |                                                                                                                                                |                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0       | <b>For receiving Office use only</b>                                                                                                           |                                                              |
| 0-1     | International Application No.                                                                                                                  | PCT/FI 00 / 00768                                            |
| 0-2     | International Filing Date                                                                                                                      | 12 SEP 2000 (12-09-2000)                                     |
| 0-3     | Name of receiving Office and "PCT International Application"                                                                                   | The Finnish Patent Office<br>PCT International Application   |
| 0-4     | <b>Form - PCT/RO/101 PCT Request</b>                                                                                                           |                                                              |
| 0-4-1   | Prepared using                                                                                                                                 | PCT-EASY Version 2.91<br>(updated 01.07.2000)                |
| 0-5     | <b>Petition</b><br>The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty |                                                              |
| 0-6     | <b>Receiving Office (specified by the applicant)</b>                                                                                           | National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI) |
| 0-7     | <b>Applicant's or agent's file reference</b>                                                                                                   | PCT133/365                                                   |
| I       | <b>Title of invention</b>                                                                                                                      | DOCTOR UNIT IN A PAPER MACHINE                               |
| II      | <b>Applicant</b>                                                                                                                               |                                                              |
| II-1    | This person is:                                                                                                                                | applicant only                                               |
| II-2    | Applicant for                                                                                                                                  | all designated States except US                              |
| II-4    | Name                                                                                                                                           | VALMET CORPORATION                                           |
| II-5    | Address:                                                                                                                                       | Fabianinkatu 9 A<br>FIN-00130 HELSINKI<br>Finland            |
| II-6    | State of nationality                                                                                                                           | FI                                                           |
| II-7    | State of residence                                                                                                                             | FI                                                           |
| III-1   | <b>Applicant and/or inventor</b>                                                                                                               |                                                              |
| III-1-1 | This person is:                                                                                                                                | applicant and inventor                                       |
| III-1-2 | Applicant for                                                                                                                                  | US only                                                      |
| III-1-4 | Name (LAST, First)                                                                                                                             | ESKELINEN, Ilkka                                             |
| III-1-5 | Address:                                                                                                                                       | Kipparinpolku 9<br>FIN-78300 VARKAUS<br>Finland              |
| III-1-6 | State of nationality                                                                                                                           | FI                                                           |
| III-1-7 | State of residence                                                                                                                             | FI                                                           |

## PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

PCT133/365

|         |                           |                                                           |
|---------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| III-2   | Applicant and/or inventor |                                                           |
| III-2-1 | This person is:           | applicant and inventor                                    |
| III-2-2 | Applicant for             | US only                                                   |
| III-2-4 | Name (LAST, First)        | RATA, Ilkka                                               |
| III-2-5 | Address:                  | Vitsiälänkuja 4<br>FIN-40520 JYVÄSKYLÄ<br>Finland         |
| III-2-6 | State of nationality      | FI                                                        |
| III-2-7 | State of residence        | FI                                                        |
| III-3   | Applicant and/or inventor |                                                           |
| III-3-1 | This person is:           | applicant and inventor                                    |
| III-3-2 | Applicant for             | US only                                                   |
| III-3-4 | Name (LAST, First)        | RUOTSALAINEN, Harri                                       |
| III-3-5 | Address:                  | Kuoppakankaankatu 2 as 13<br>FIN-78200 VARKAUS<br>Finland |
| III-3-6 | State of nationality      | FI                                                        |
| III-3-7 | State of residence        | FI                                                        |
| III-4   | Applicant and/or inventor |                                                           |
| III-4-1 | This person is:           | applicant and inventor                                    |
| III-4-2 | Applicant for             | US only                                                   |
| III-4-4 | Name (LAST, First)        | SAMPPALA, Jukka                                           |
| III-4-5 | Address:                  | Kämmekkä 7<br>FIN-40530 JYVÄSKYLÄ<br>Finland              |
| III-4-6 | State of nationality      | FI                                                        |
| III-4-7 | State of residence        | FI                                                        |
| III-5   | Applicant and/or inventor |                                                           |
| III-5-1 | This person is:           | applicant and inventor                                    |
| III-5-2 | Applicant for             | US only                                                   |
| III-5-4 | Name (LAST, First)        | TOIVANEN, Heikki                                          |
| III-5-5 | Address:                  | Antennikatu 25<br>FIN-40640 JYVÄSKYLÄ<br>Finland          |
| III-5-6 | State of nationality      | FI                                                        |
| III-5-7 | State of residence        | FI                                                        |
| III-6   | Applicant and/or inventor |                                                           |
| III-6-1 | This person is:           | applicant and inventor                                    |
| III-6-2 | Applicant for             | US only                                                   |
| III-6-4 | Name (LAST, First)        | VESTOLA, Juhani                                           |
| III-6-5 | Address:                  | Tähtäin 25<br>FIN-40630 JYVÄSKYLÄ<br>Finland              |
| III-6-6 | State of nationality      | FI                                                        |
| III-6-7 | State of residence        | FI                                                        |

## PCT REQUEST


PCT133/365

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

|        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV-1   | <b>Agent or common representative; or address for correspondence</b><br>The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: | <b>agent</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IV-1-1 | Name                                                                                                                                                                                                                     | KESPAT OY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| IV-1-2 | Address:                                                                                                                                                                                                                 | P.O.Box 601<br>FIN-40101 JYVÄSKYLÄ<br>Finland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| IV-1-3 | Telephone No.                                                                                                                                                                                                            | +358 14 338 5500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IV-1-4 | Facsimile No.                                                                                                                                                                                                            | +358 14 338 5550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IV-1-5 | e-mail                                                                                                                                                                                                                   | mail@kespat.fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| V      | <b>Designation of States</b>                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| V-1    | Regional Patent<br>(other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)                                                                                | AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW<br>and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT<br>EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT<br>EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT<br>OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT |
| V-2    | National Patent<br>(other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)                                                                                | AE AG AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM DZ EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW                                                                                                                           |

## PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| V-5     | <b>Precautionary Designation Statement</b><br>In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. |                                                                                      |                             |
| V-6     | <b>Exclusion(s) from precautionary designations</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NONE                                                                                 |                             |
| VI-1    | <b>Priority claim of earlier national application</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |                             |
| VI-1-1  | Filing date                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14 September 1999 (14.09.1999)                                                       |                             |
| VI-1-2  | Number                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | U990385                                                                              |                             |
| VI-1-3  | Country                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | FI                                                                                   |                             |
| VI-2    | <b>Priority document request</b><br>The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VI-1                                                                                 |                             |
| VII-1   | <b>International Searching Authority Chosen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Swedish Patent Office (ISA/SE)                                                       |                             |
| VIII    | <b>Check list</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | number of sheets                                                                     | electronic file(s) attached |
| VIII-1  | Request                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                    | -                           |
| VIII-2  | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11                                                                                   | -                           |
| VIII-3  | Claims                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                    | -                           |
| VIII-4  | Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                                                                                    | pct133.txt                  |
| VIII-5  | Drawings                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                    | -                           |
| VIII-7  | TOTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 24                                                                                   |                             |
|         | <b>Accompanying items</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | paper document(s) attached                                                           | electronic file(s) attached |
| VIII-8  | Fee calculation sheet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ✓                                                                                    | -                           |
| VIII-16 | PCT-EASY diskette                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                    | diskette                    |
| VIII-18 | <b>Figure of the drawings which should accompany the abstract</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                    |                             |
| VIII-19 | <b>Language of filing of the international application</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Finnish                                                                              |                             |
| IX-1    | <b>Signature of applicant or agent</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                             |
| IX-1-1  | Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KESPAT OY                                                                            |                             |
| IX-1-2  | Name of signatory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Anssi Kurkinen                                                                       |                             |
| IX-1-3  | Capacity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Agent                                                                                |                             |

## PCT REQUEST

PCT133/365

Original (for SUBMISSION) - printed on 11.09.2000 10:55:21 AM

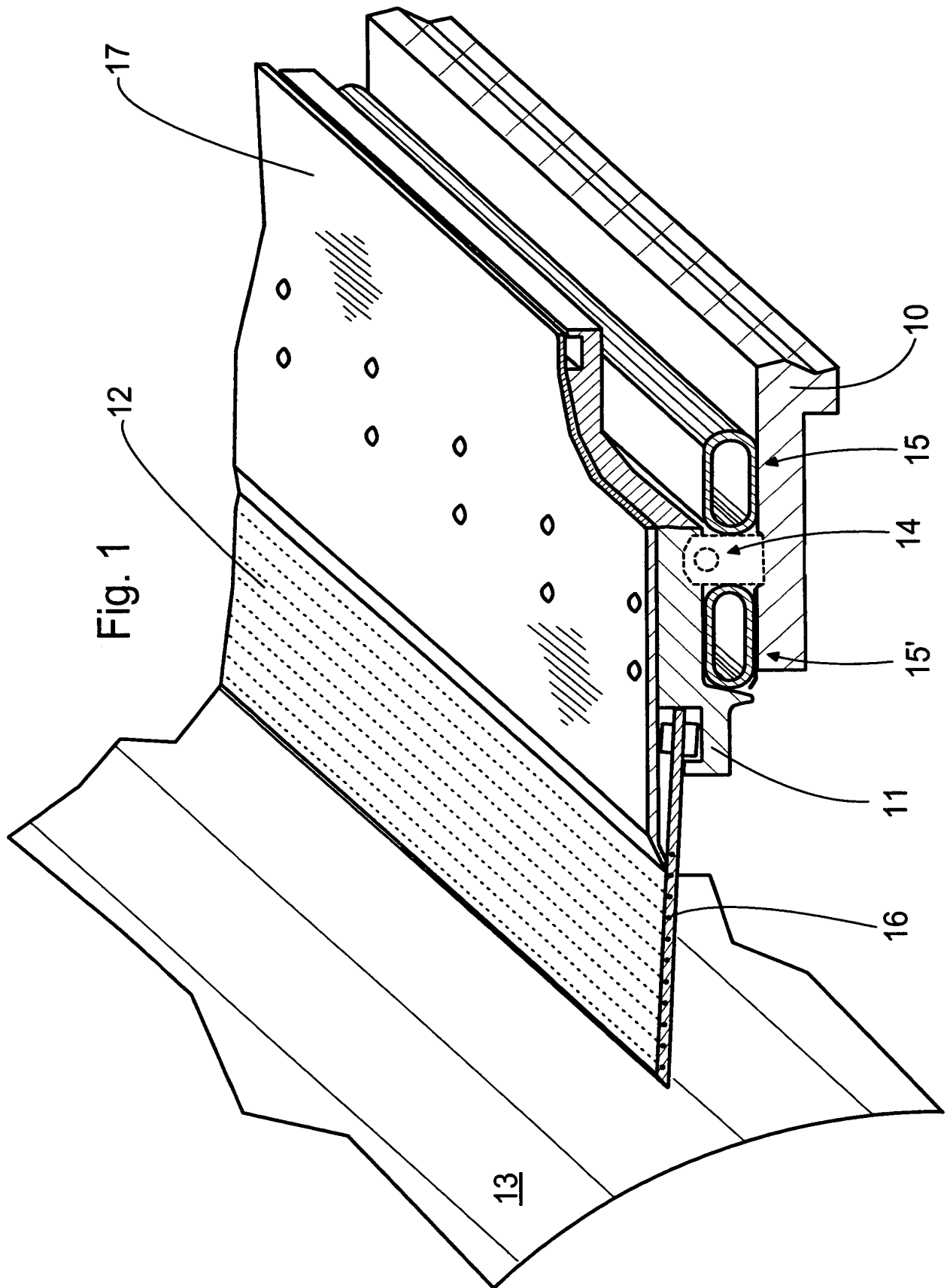
## FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

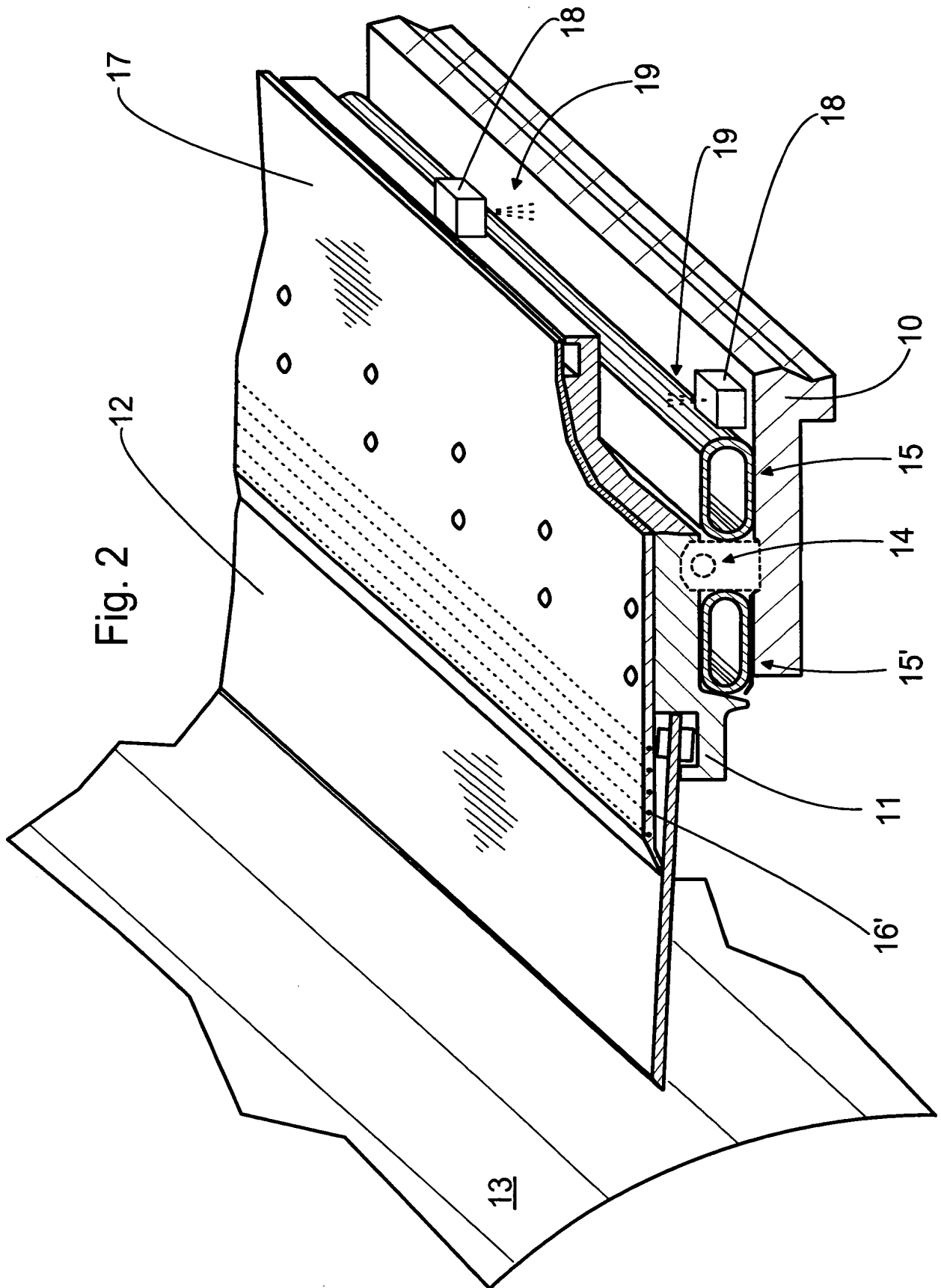
|        |                                                                                                                                         |                                |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 10-1   | Date of actual receipt of the purported international application                                                                       | 1 2 SEP 2000 ( 1 2 -09- 2000 ) |
| 10-2   | Drawings:                                                                                                                               |                                |
| 10-2-1 | Received                                                                                                                                |                                |
| 10-2-2 | Not received                                                                                                                            |                                |
| 10-3   | Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application |                                |
| 10-4   | Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)                                                              |                                |
| 10-5   | International Searching Authority                                                                                                       | ISA/SE                         |
| 10-6   | Transmittal of search copy delayed until search fee is paid                                                                             |                                |

## FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

|      |                                                                |                                  |
|------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 11-1 | Date of receipt of the record copy by the International Bureau | 0 3 OCTOBER 2000 ( 0 3. 10. 00 ) |
|------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|







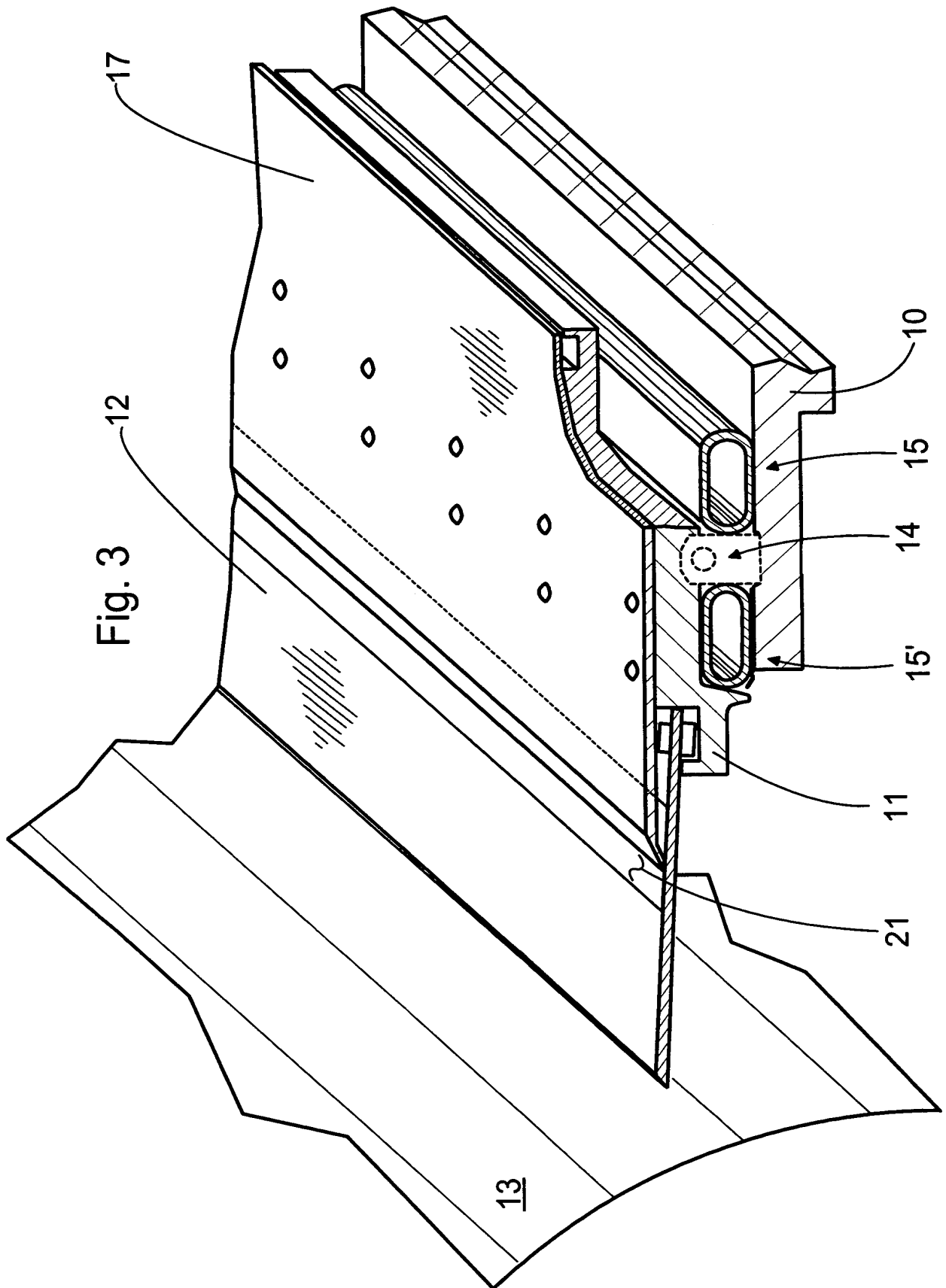


Fig. 4a

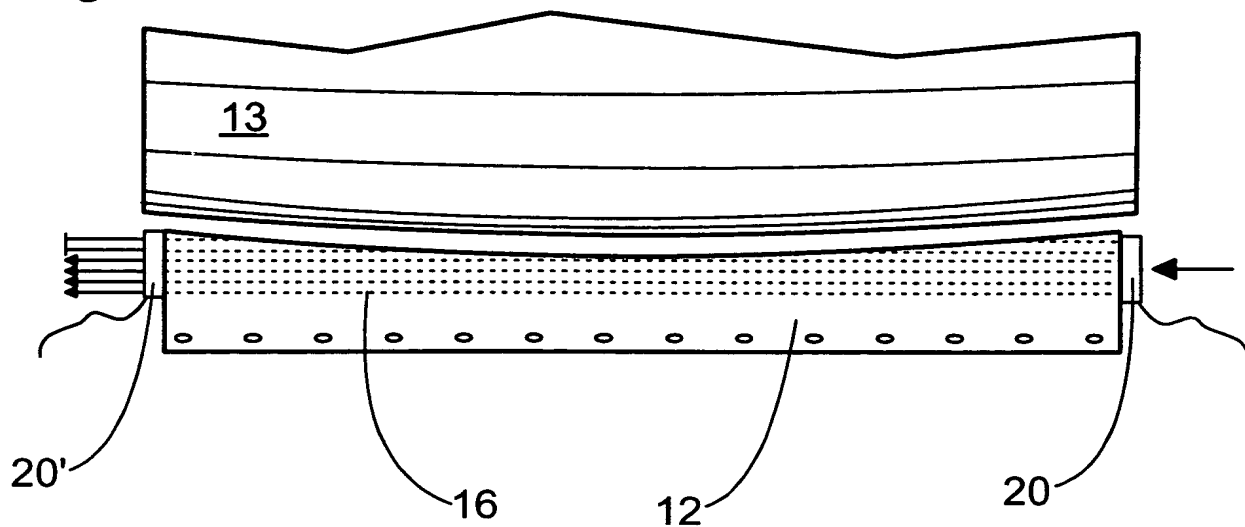


Fig. 4b

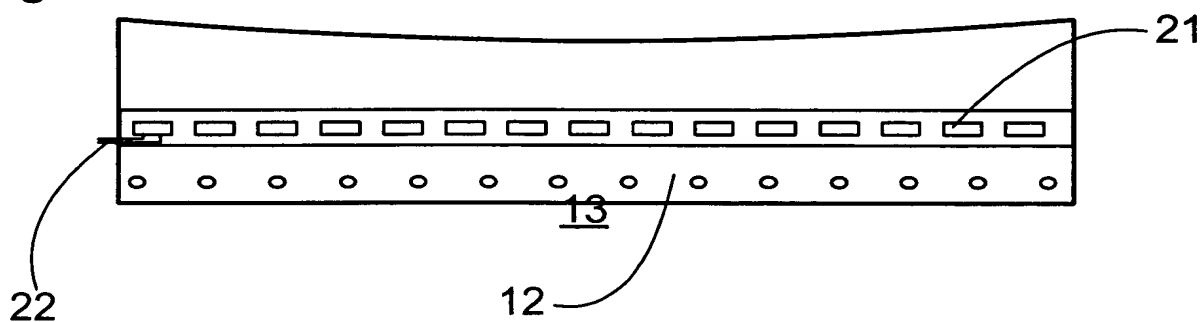


Fig. 4c

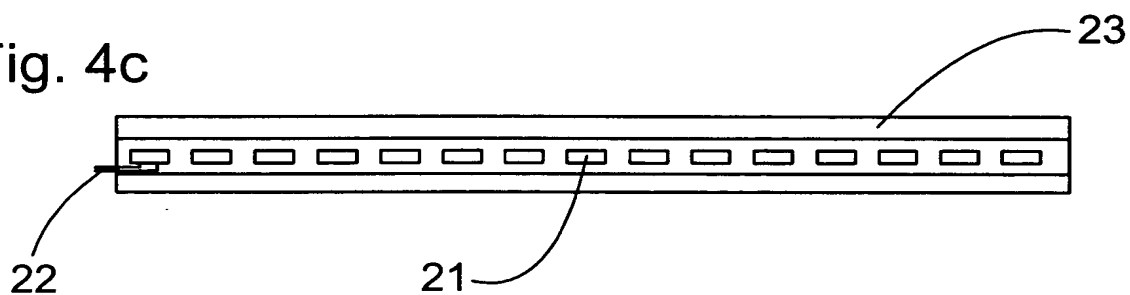
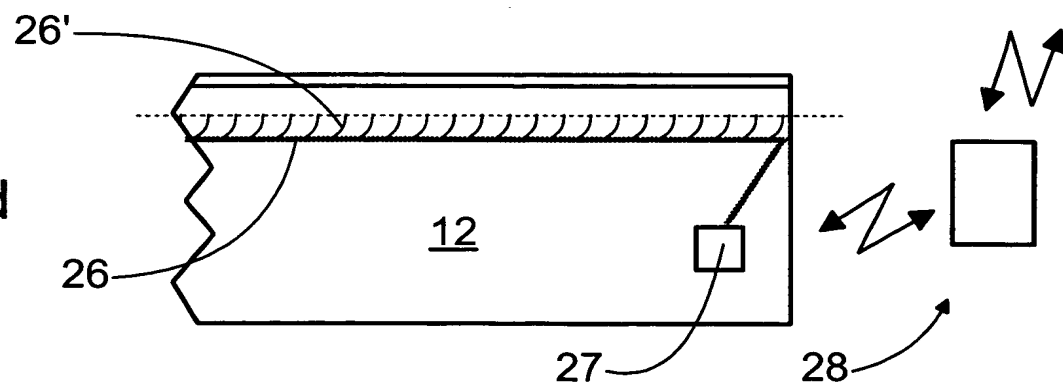
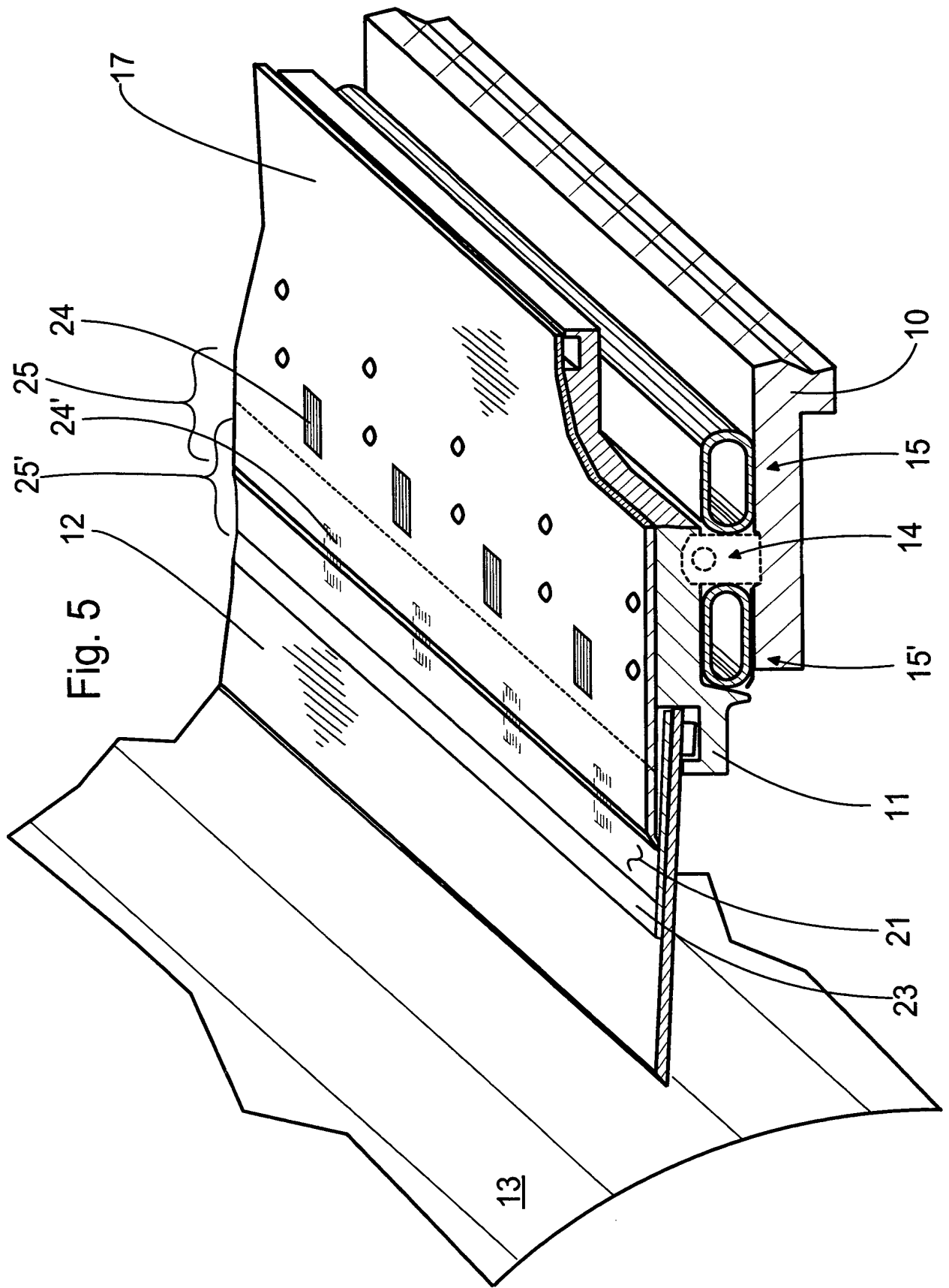


Fig. 4d





**PAPERIKONEEN KAAVINYKSIKKÖ**

Keksinnön kohteena on paperikoneen kaavinyksikkö, johon kuuluu teräkannatin ja siihen sovitettu teräpidin, johon on järjestetty kaavinterä telan tai vastaavan liikkuvan pinnan kaapimiseksi.

Paperikoneen eri kaavinyksiköissä kaavinterän kulumisnopeus vaihtelee suuresti. Kaavinterän käyttöikä voi olla positioista riippuen kymmenistä tunneista jopa useisiin kymmeniin vuorokausiin. Paperikoneen ja kaavinyksiköiden toiminnan kannalta kaavinterän kuluneisuuden aste ja yleensä kunto olisivat tärkeitä tietoja. Ensinnäkin kaavinterän vaihdot voitaisiin ennakoida ja toisaalta rikkoutumiset voitaisiin havaita välittömästi. Pahimmassa tapauksessa käytetään loppuun kulunutta tai rikkoutunutta kaavinterää, jolloin kaavintatulos on luonnollisesti huono. Samalla kaavinyksikkö tai jopa kaavittava pintakin voivat vaurioitua. Mikäli edellä mainittu seuraus aiheuttaa kaapimen läpilaskun, ovat vauriot ja kustannukset suuret.

Kaavinterän kuluneisuuden määrittämiseen ei kuitenkaan ole olemassa toimivaa menetelmää tai laitetta. On esitetty asetettavaksi kulma-antureita kaavinyksikön päihin. Teräpitimen kulmanmuutos teräkannattimen suhteen ei kuitenkaan ole riittävän tarkka kuluneisuuden mittari. Näin varsinkin, kun kaavinterä kuluu tavallisesti vähiten päistä, yleensä kuitenkin eniten juuri keskeltä. Lisäksi kulman mittauksella ei havaita kaavinterän paikallisia vikoja tai kulumishuippuja, jotka vaikuttavat kaavintatulokseen aina heikentävästi. Myöskään teräpitimen kunnan ajonaikaiseen seuraamiseen ei ole toimivaa laitteistoa.

30

Terän kulumiseen ja kaavintatulokseen vaikuttavat erityisesti kulloinkin käytettävä teräkuorma ja teräkulma. Tavallisestihan kaavinterää painetaan kaavittavaa pintaa vasten teräpidintä kuormituselimillä kuormittamalla. Tunnetuissa kaavinyksiköissä kuormituselimet kalibroidaan paperikoneen ollessa pysähdyksissä. Tällöin yleensä mitataan tiettyä kuormituselinten syöttö-

35

painetta vastaavaa voimaa, joka tarvitaan kaavinterän irrottamiseen kaavittavalta pinnalta. Saaduista tuloksista voidaan haluttu teräkuorma siten laskennallisesti määrittää vain karkeasti oikeaksi. Menetelmä soveltuu jotenkin myös ajonaikaiseen  
5 teräkuorman määrittämiseen, mutta menetelmä on monimutkainen ja epätarkka. Menetelmällä ei myöskään saada teräkuorma-arvoja kaavinyksikön leveyssuunnassa, mikä kaavintatuloksen ja kaavinterän kulumisenseurannan kannalta olisi merkittävä tieto.

10 Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada paperikoneen kaavinyksikkö, jonka kaavinterän kulumaa ja teräkuormaa sekä muiden rakenteiden yleiskuntoa voidaan yksinkertaisesti ja tarkasti seurata myös ajon aikana. Kaavinyksikön laitteistoa voidaan käyttää myös huollon yhteydessä tai perussäätöjen teossa pape-  
15 rikoneen ollessa pysähdyksissä. Kaavinyksikön asetusten määrittäminen on tällöin aikaisempia menetelmiä kätevämpää ja oikeellisempää. Tämän keksinnön tunnusomaiset piirteet ilmenevät oheisista patenttivaatimuksista. Kaavinyksikköön on järjestetty sopiviin kohtiin sinällään yksinkertaisia antureita, joilla  
20 kuitenkin saadaan tarkka tieto kaavinyksikön kunnosta myös ajon aikana. Anturit eivät vaikuta kaavinyksikön toimintaan ja niiden kalibrominen on helppoa. Anturit ja niiden sijoituskohdat valitaan mitattavan suuren mukaisesti. Haluttaessa kaikki erilaiset anturit voidaan sijoittaa yhteen kaavinyksikköön,  
25 jolloin saadaan tieto sekä kaavinterän kulumisesta että todellisesta teräkuormasta. Samalla voidaan seurata kaavinyksikön rakenteiden yleiskuntoa. Toisaalta valitsemalla tietynlaiset anturit voidaan keskittyä yhteen tärkeää seurattavaan suureeseen. Keksinnön mukaisen kaavinyksikön muodostamisessa voidaan  
30 myös helposti hyödyntää jo olemassa olevia kaavinyksiköitä.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin eräitä keksinnön sovelluksia kuvaaviin piirroksiin, joissa

35

Kuva 1 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön yhden sovel-

- luksen aksonometrisesti ja poikkileikattuna,
- Kuva 2 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön toisen sovel-  
luksen kuvan 1 tavoin,
- Kuva 3 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön kolmannen  
5 sovelluksen kuvan 1 tavoin,
- Kuva 4a esittää kuvan 1 kaavinyksikön mukaisen sovelluksen  
periaatepiirroksena päältä katsottuna,
- Kuva 4b esittää kuvan 3 mukaisen kaavinyksikön kaavinterän  
irrotettuna ja ylhäältä katsottuna,
- 10 Kuva 4c esittää kuvan 3 sovelluksen muunnoksen lisäosan yl-  
häältä katsottuna,
- Kuva 4d esittää ylhäältä katsottuna osan keksinnön mukaisessa  
kaavinyksikössä käytettävästä kaavinterästä,
- Kuva 5 esittää keksinnön mukaisen kaavinyksikön neljännen  
15 sovelluksen kuvan 1 tavoin.

Kuvissa 1 - 3 ja 5 esitetään keksinnön mukaisen kaavinyksikön  
muutamia erilaisia sovelluksia järjestettynä telan 13 yh-  
teyteen. Tässä esimerkkeinä esitetyt sovellukset ovat perusra-  
20 kenteeltaan sinänsä tavanomaisia letkukuormitteisia kaavinyk-  
sikköjä. Keksintöä voidaan käyttää myös kiinteissä eli jäykissä  
teräpitiimissä, joissa kaavinterää kuormitetaan palkkia kiertä-  
mällä laakereidensa ympäri. Tällöin voidaan käyttää antureita  
18 vain palkin päissä mittaamaan kiertokulmaa tai siirtymää ja  
25 niihin verrannollista keskimääräistä kaavinterän kulumaa. Tässä  
tapauksessa ei kuitenkaan havaita paikallisia kulumisarvoja  
kuten letkukuormitteisissä teräpitiimissä. Letkukuormitteiseen  
kaavinyksikköön kuuluu kaavinyksikön runkoon (ei esitetty)  
kiinnitetty teräkannatin 10 ja siihen järjestetty teräpidin 11.  
30 Teräpitiimeen 11 on sovitettu varsinainen kaavinterä 12, jolla  
telan 13 pintaa kaavitaan. Pintana voi olla myös jokin muu  
liikkuva pinta, jota halutaan kaapia. Letkukuormitteisessa  
kaavinyksikössä teräpidin 11 on nivelöity kääntyvästi teräkan-  
nattimeen 10. Tässä kaavinyksikkö on esitetty poikkileikattuna,  
35 joten niveltä 14 on kuvattu katkoviivoin. Teräkannattimen 10 ja  
teräpitiimen 11 välissä on lisäksi kuormitusletkut 15 ja 15',



joilla kaavinterää 12 käännetään nivelen 14 suhteen. Kuormitus-  
letkujen käyttäminen on sinällään tunnettua.

Kyseisen keksinnön mukaan teränpitimeen tai kaavinterään tai  
5 molempiin kuuluu yksi tai useampi anturi. Anturit on lisäksi  
asennettuna rakenteen sisälle tai pinnalle. Edelleen sanotut  
anturit on sovitettu mittaamaan teränpitimen tai kaavinterän  
tai molempien jännitystä. Myös kaavinterän kulumaa voidaan  
mitata. Tällöin suhteellisen yksinkertaisilla antureilla saa-  
10 daan kaavinyksiköstä tarkkaa ja monipuolista tietoa jatkuvasti  
myös ajon aikana. Seuraavassa esitetään muutama sovel-  
lusesimerkki keksinnön mukaisesta kaavinyksiköstä.

Kaavinterän ja teräpitimen kuluman sekä kunnan mittaamiseksi  
15 teränpitimen tai kaavinterän tai molempien sisälle on asennettu  
yksi tai useampi anturiksi sovitettu valokuitu. Periaatteessa  
esimerkiksi metallilankakin voisi tulla kysymykseen. Kuvan 1  
kaavinterän 12 sisälle on kuitenkin edullisesti asennettu  
valokuituja 16, jotka ulottuvat kaavinterän 12 koko pituudelle.  
20 Kaavinyksikössä olevilla laitteilla lähetetään valokuitujen 16  
yhdestä päästä valoa, joka sitten havaitaan valokuitujen toi-  
sessa päässä. Valokuituihin liittyvää laitejärjestelyä selite-  
tään tarkemmin kuvan 4a yhteydessä. Kyseisillä valokuiduilla  
saadaan tarkka tieto kaavinterän kulumasta, koska katkennut  
25 valokuitu ei johda valoa. Toisin sanoen tavanomaisesti keskeltä  
kuluneen kaavinterän päässä on valokuidut jäljellä, vaikka ne  
olisivatkin keskeltä kuluneet poikki. Tällöin edelleen valoa  
johtavat valokuidut ilmaisevat kuluneisuuden todellisen maksi-  
min. Valokuidut on järjestetty oleellisesti kaavinyksikön  
30 leveyssuuntaisesti 0,5 - 10 mm, edullisemmin 2 - 6 mm päähän  
toisistaan. Tällöin kaavinterän kulumista voidaan seurata  
hyvinkin tarkkaan eikä mitään yllätyksiä kulumisen suhteen  
ilmene.

35 Kulumisen lisäksi valokuiduilla saadaan tieto myös kaavinterän  
kunnosta. Johtavien valokuitujen välissä olevat johtamattomat

valokuidut ilmaisevat kaavinterässä olevan paikallisen vian, kuten halkeaman. Vian kohdalla valokuidut ovat poikki, mikä siis havaitaan heti. Tällainen vika voi esimerkiksi aiheutua, kun prosessin aikana kaavinyksikköön kohdistuu jokin äkillinen  
5 voima. Esimerkiksi vähitellen keräytynyt massapaakku voi yhtä äkkiä irrota ja iskeytyä kaavinyksikköön. Nykyisissä komposiittirakenteisissa kaavinterissä massapaakku aiheuttaa selvän rikkoutuman tai pienemmän hiushalkeaman. Molemmissa tapauksissa on vaarana koko kaavinterän rikkoutuminen tai ainakin huonontu-  
10 nut kaavintatulos. Tällöin kaavinterä tulee vaihtaa, mikä onkin helppo todeta keksinnön mukaisella anturiratkaisulla.

Massapaakku voi myös vaurioittaa teräpidintä, joka nykyisin voidaan valmistaa myöskin komposiittimateriaalista. Vaurioituneen teräpitimen vaihtaminen on lähes välttämätöntä, koska  
15 halkeamat heikentävät pidintä oleellisesti. Tällöin seuraava isku voi hajottaa koko teräpitimen, jolloin kaavinterä irtoaa ja putoaa paikoiltaan. Teräpitimen kunnan seuraamiseksi teränpitimen päällyslevyyn 17 on järjestetty yksi tai useampi valo-  
20 kuitu 16' oleellisesti kaavinyksikön leveyssuuntaisesti ulottuen päällyslevyn 17 päästä toiseen. Kyseinen sovellus esitetään kuvassa 2. Tässä sovelletaan samaa periaatetta kuin kaavinterän yhteydessä. Valokuiduilla 16' ei kuitenkaan seurata päällyslevyn 17 kulumista vaan sen kuntoa. Tällöin valoa johta-  
25 maton valokuitu ilmoittaa jossakin olevan vian. Usean valokuidun käyttö poissulkee yksittäisen valokuidun toimintahäiriön. Päällyslevyä kutsutaan myös etulevyksi, selkälevyksi tai englanninkielisellä termillä "top plate". Selityksessä edellä kuvatut mittaustavat ja käytettävät anturit soveltuvat kaikille  
30 teräpidintyypeille.

Molemmissa edellä kuvatuissa sovelluksissa valokuidut voivat olla aivan tavanomaisia. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kehittyneempiä valokuituja, jolloin rakenteiden kunnosta saavutaan  
35 tetaan täsmällisempää tietoa. Käyttämällä esimerkiksi hilarakenteista valokuitua, voidaan määrittää vauriokohta tarkemmin.

Toisaalta tavallisestakin valokuidusta saadaan peilaamalla etäisyystieto, joskin valokuidun lyhyys voi tällöin aiheuttaa mittausongelmia.

5 Kuten kaavinterän myöskin päällyslevyn valmistuksessa käytetään nykyisin komposiittirakenteita. Tällöin valokuidut asennetaan edullisesti rakenteen sisälle jo valmistuksen yhteydessä. Eräs tämän mahdollistava valmistusmenetelmä on pultruusio. Toisaalta valokuitujen jälkiasennus metalliterien pinnalle tai sandwich-  
10 rakenteeseen ei myöskään ole mahdotonta. Valokuitujen määrä vaihtelee eri sovellutuksissa. Yleisesti teränpitimessä tai kaavinterässä valokuituja on 1 - 15, edullisemmin 3 - 10 kappaletta. Kaavinterässä on edullisesti valokuituja enemmän kuin päällyslevyssä, koska se on pitempi ja valokuidut kuluvat  
15 kaavinterän myötä. Teräpitimessä riittää hyvin muutama valokuitu kuvan 2 mukaisesti.

Kuvassa 4d esitetään yksi sovellusmuoto kehittyneempien optisten kuitujen käytöstä. Tässä valokuitu 26 on yhdistetty sähköi-  
20 sesti varattuun kiteeseen 27. Valokuitu lisäksi 26 sisältää rihmoja 26', jotka toimivat tunnistineliminä. Edullisesti pultruusiotekniikalla valmistetun komposiittiterän 12 kärkeen asetettu valokuitu 26 on noin 18 - 20 mm etäisyydellä kulutusreunasta. Tunnetusti käytön aikana kaavinterä kuluu. Kulutuksen  
25 saavuttaessa kuidun rihmaston 26' valokuidun 26 antama vaste muuttuu. Tällöin kide 27 lähettää signaalin. Vastaavasti tapahtuu pintalaminaatin mahdollisesti irrotessa tai kaavinterän muuten rikkoutuessa. Kuvassa 4d hälytysrajaa on kuvattu katkoviivalla.

30

Kiteen 27 lähettämä signaali välitetään esimerkiksi tietokoneen seurantaohjelmaan edullisesti langattomilla tiedonsiirtovälineillä 28. Välityksessä voidaan käyttää esimerkiksi GSM-modeemia. Sähköinen kide voi toimia joko koko ajan aktiivisena tai  
35 se voidaan aktivoida tiedonsiirtovälineillä ja siten tarkistaa kaavinterän kunto.

Kaavinterän kulumista voidaan kuvassa 1 esitetyn rakenteen lisäksi seurata toisenlaisilla kaavinyksikköön asennetuilla antureilla. Kuvan 2 esimerkksiovelluksessa on sekä teräpitimeen 11 että teräkannattimeen 10 asennettu induktiiviset anturit 18. 5 Myös muunlaisia etäisyyttä, siirtymää tai kiertokulmaa mittaavia antureita voidaan käyttää. Anturit 18 on kalibroitu tietylle etäisyydelle. Katkoviivoitetut viuhkat 19 kuvaavat antureiden 18 havaitsemissuuntaa esimerkiksi, kun anturit ovat teräpiti-  
10 ja teräkannattimen 10 välimatka koko ajan kasvaa. Etäisyyden ylittäessä asetetun raja-arvon anturi antaa signaalin. Näin ollen anturit 18 toimivat eräänlaisina rajakytkiminä, jotka ilmoittavat kaavinterän kuluneen lähelle loppuaan. Tämä helpot-  
15 sen kaavinterän äkillisen kulumisen yhteydessä. Paikallisten erojen määrittämiseksi ja virheilmoitusten välttämiseksi antureita sijoitetaan kaavinyksikköön useita. Kaavinterän tyypillisesti kuluessa eniten keskeltä, asetetaan anturit myös edullisesti keskelle kaavinyksikköä. Anturit voivat olla myös teräpi-  
20 timen etupuolella, joskin antureiden asennus on helpompaa kuvassa 2 esitetyllä tavalla. Edellä esitettyä mittaustapaa sovelletaan lähinnä vain letkukuormitteisissa nivelöidyissä teräpiti-  
missä.

25 Useissa tapauksissa on todettu kaavinterän kulumisnopeudessa suuria vaihteluja, jotka voivat olla äkillisiäkin. Tällaiset muutokset johtuvat tavallisesti prosessin ajoparametreista tai kemiallisessa tilassa tapahtuneista muutoksista. Anturit on edullista liittää järjestelmään, jolla niiden antamaa signaalia  
30 ja siten myös kaavinterän kulumisnopeutta voidaan seurata. Tällöin on mahdollista tunnistaa esimerkiksi tila, jossa kaavinterä kuluu nopeasti. Näin ensinnäkin voidaan ennakoida teränvaihto. Toiseksi jatkuvalla seurannalla voidaan selvittää, mikä tai mitkä tekijät aiheuttavat nopean kulumisen. Näin ollen  
35 jatkuva kulumisen seuranta mahdollistaa prosessin optimoinnin siten, että kaavinterän kulumisnopeutta voidaan hallita. Kulu-

misnopeus vaikuttaa paitsi kaavinterän käyttöikään, mutta myös kaavintatulokseen. Tällöin selviää kuinka paljon kuitua tai hienoainetta kulkeutuu kaavinterän ali ja toisaalta miten puhtaana telan pinta säilyy ja miten paljon kaavariperäistä  
5 ainetta telan pintaan tarttuu. Liian pieni kulumisnopeus ei riitä pitämään kaavinterän kärkeä terävänä. Toisaalta liian suuri kulumisnopeus johtaa kaavinterän lyhyen käyttöiän ohella myös huonoon kaavintatulokseen. Siten on tärkeää pitää kulumisnopeus edullisella alueella. Antureiden 18 ohella voidaan myös  
10 käyttää kaavinterässä valokuitu- tai metallilankarivejä kulumisnopeuden seurantaan. Tällöin kuitenkin rivejä on oltava riittävän tiheästi, jotta kulumisnopeus voidaan määrittää tyydyttävällä tarkkuudella.

15 Kaavinterän kulumaan ja kaavintatulokseen vaikuttavat oleellisesti myös käytettävä teräkuorma, jolla kaavinterää painetaan kaavittavaa pintaa vasten. Näin ollen ajon aikaisen teräkuorman tietäminen myös paikallisesti kaavinterän eri kohdissa on kaavinyksikön toiminnan ja säätämisen kannalta merkittävää.  
20 Tätä varten teränpitimen tai kaavinterän tai molempien pinnalla on yksi tai useampi anturi sovitettuna mittaamaan teräkuormaa. Lisäksi anturi on erityisesti paineherkkä. Kuvassa 3 on anturit 21 on sovitettu oleellisesti teräpitimeen 11 kuuluvan päällystevyn 17 ja kaavinterän 12 väliin niiden kosketusalueelle koko  
25 kaavinyksikön leveydelle. Tällöin teräkuorma voidaan määrittää koko kaavinyksikön leveydeltä. Antureiden rakennetta esitetään tarkemmin kuvien 4b ja 4c yhteydessä.

Kuvassa 4a esitetään kuvan 1 sovellus päältä katsottuna. Kaavinyksiköstä kuvataan vain kaavinterä 12, joka on tavanomaisesti kulunut eniten keskeltä. Kaavinterään 12 on valmistuksen yhteydessä asennettu valokuituja 16, joita kuvataan katkovii-  
30 voin. Keksinnön mukaan kaavinyksikköön kuuluu kaavinyksikön yhdessä päässä valokuituihin yhdistetyt valon lähetyslaitteet 20 ja toisessa päässä valon vastaanottolaitteet 20'. Kyseiset  
35 laitteet ovat sinällään tunnettuja ja ne on tässä periaatteel-

lisesti kiinnitetty suoraan kaavinterään 12. Vastaavaa raken-  
netta voidaan soveltaa myös päällyslevyn (top plate) kunnan  
seurantaan. Kuvissa ei ole esitetty muuta seurantaan liittyvää  
laitteistoa, koska se vaihtelee suuresti sovelluksesta riip-  
5 puen. Oleellista kuitenkin on, että kaikilta antureilta saadaan  
ajon aikana yksiselitteistä tietoa, joka on helposti hyödynnet-  
tävissä olemassa olevilla elektronisilla laitteistoilla.

Esimerkin mukaisesti valokuituihin 16 kaavinterän 12 yhdestä  
10 päästä johdettu valo havaitaan toisessa päässä esimerkiksi  
valoantureilla. Kaksi ylintä valokuitua 16 on kuitenkin kaavin-  
terän 12 kulumisen takia poikki, jolloin ne eivät johda valoa.  
Lisäksi, koska loput valokuiduista johtavat edelleen, on kaa-  
vinterä suurella todennäköisyydellä hyvässä kunnossa. Laitteis-  
15 sa voidaan käyttää eri aallonpituuksia, jolloin näkyvä valo ei  
vaikuta niiden toimintaan. Toisaalta näkyvää valoa käytettäessä  
voidaan kaavinyksikön kunto havaita paljain silminkin. Lisäksi  
eri väreillä voidaan esittää kulumisen raja-arvo. Raja-arvon  
ylittyessä kaavinyksikkö on edelleen käyttökunnossa, mutta  
20 huoltoseisokkia tulee jo suunnitella.

Kuvassa 4b esitetään kaavinterä 12 ja sen pintaan asennettu  
paineherkkä anturi 21. Keksinnön mukaan paineherkkä anturi on  
sinänsä tunnettu PVDF-kalvoanturi. Tällaisen kalvoanturin  
25 hyödyntämistä on kuvattu myös FI-patentissa 86771. Kyseisiltä  
antureilta saadaan voimaan ja siten myös paineeseen verrannol-  
linen analoginen jänniteviesti, jota voidaan käyttää helposti  
hyväksi. Myös antureiden kalibroiminen on helppoa. Lisäksi  
anturit soveltuvat erittäin laajalle voima-alueelle. Anturit  
30 voivat olla erillisiä kalvoantureita tai yhdeksi pitkäksi  
kalvoelementiksi koottuna, kuten kuvassa 4b. Tällöin antureiden  
kaapelointi on helpompaa. Kuvissa 4b ja 4c on esitetty vain  
yhden yksittäisen kalvoanturin 21 kaapelointi 22. Paineherkkänä  
anturina voidaan myös käyttää esimerkiksi pietsosähköperiaat-  
35 teella toimivaa EMF-anturia.

Kalvoanturi voi olla myös päällyslevyssä, joskin kalvoanturin asentamisen kaavinterän pintaan on helpompaa. Erityisesti hyödynnettäessä vanhoja kaavinyksiköitä, on edullista käyttää kuvan 4c mukaista edellisen sovelluksen muunnosta. Tässä kalvo-  
5 anturit 21 on sovitettu erilliselle levyllä 23, joka asetetaan kaavinyksikköön esimerkiksi kuvan 5 mukaisesti. Levy sovitetaan teräpitimen ja kaavinterän välille niiden kosketusalueelle. Levy on helppo asentaa jo olemassa olevaan kaavinyksikköön, jolloin sovelluksen käyttöönotto on nopeaa. Samalla levyn  
10 käyttäminen ei ole riippuvainen kaavinterän valmistusmateriaalista. Kalvoanturi voidaan myös asentaa jomman kumman tai kummankin kuormitusletkun alle. Tällöin kuitenkin voi ilmetä muun muassa teräpitimen nivelöinnin aiheuttamia häiriötekijöitä.

15

Yleisesti PVDF-kalvoantureita on sovitettu kaavinyksikön leveydelle 1 - 10, edullisemmin 2 - 6 kappaletta jokaista kaavinyksikön leveysmetriä kohden. Tällöin kaavinterän todellinen teräkuorma voidaan määrittää vyöhykkeittäin. Antureiden määrän  
20 kasvattaminen tarkoittaa luonnollisesti saatua leveyssuuntaista kuormitusprofiilin kuvaajaa, mutta lisää samalla kaapelointeja.

Kalvoantureiden sijasta voidaan käyttää myös perinteisiä jännitysvenymäantureita 24 ja 24'. Kyseiset anturit on edullisinta  
25 sijoittaa joko päällyslevyyn sen runkotuennasta vapaana olevalle ulkonevalle osalle 25 tai itse kaavinterään 12 lähelle päällyslevyn 17 kosketuskohtaa 25'. Anturit voidaan sijoittaa kaavinterän ylä- tai alapinnalle. Antureiden toimintasuunta asetetaan luonnollisesti konesuuntaan. Kuvassa 5 esitetään  
30 eräitä antureiden sijoitusvaihtoehtoja. Jännitysvenymäantureita on edullisesti yhtä tiheästi kuin PVDF-kalvoantureita.

Keksinnön mukaisella kaavinyksiköllä saadaan monipuolista, mutta yksiselitteistä tietoa. Tämä on tärkeää erityisesti  
35 paperikonekäytössä, missä on paljon erilaisia ja huomattavan leveitä kaavinyksiköitä. Tällaisten kaavinyksikköjen seuraami-

nen tunnetuilla tavoilla on lähes mahdotonta. Kaavinyksikössä  
käytettävät anturit eivät vaikuta kaavinyksikön toimintaan.  
Toisaalta tarvittavat anturit ovat edullisia ja ne ovat hyvin  
suojassa. Lisäksi niitä on helppo hyödyntää jo olemassa oleviin  
5 kaavinyksiköihin.



**PATENTTIVAATIMUKSET**

1. Paperikoneen kaavinyksikkö, johon kuuluu teräkannatin (10) ja siihen sovitettu teräpidin (11), johon on järjestetty  
5 kaavinterä (12) telan (13) tai vastaavan liikkuvan pinnan kaapimiseksi, tunnettu siitä, että teränpitimeen (11) ja/tai kaavinterään (12) kuuluu yksi tai useampi anturi (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) asennettuna rakenteen sisälle tai pinnalle, ja jotka anturit (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) on sovitettu  
10 mittaamaan teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) kulumaa ja/tai jännitystä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) sisälle  
15 on asennettu yksi tai useampi anturiksi sovitettu valokuitu (16, 16', 26).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) pinnalla  
20 on yksi tai useampi paineherkkä anturi (21) ja/tai venymäanturi (24, 24') sovitettuna mittaamaan teräkuormaa.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että kaavinyksikköön kuuluu kaavinyksikön yhdessä päässä  
25 valokuituihin (16, 16') yhdistetyt valon lähetyslaitteet (20) ja toisessa päässä valon vastaanottolaitteet (20').

5. Patenttivaatimuksen 2 tai 4 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että teränpitimeen (11) kuuluu päällyslevy  
30 (17), johon on järjestetty yksi tai useampi valokuitu (16') oleellisesti kaavinyksikön leveyssuuntaisesti ulottuen päällyslevyn (17) päästä toiseen.

6. Patenttivaatimuksen 2 tai 4 mukainen kaavinyksikkö,  
35 tunnettu siitä, että kaavinterän (12) sisälle asennetut kaavinterän (12) koko pituudelle ulottuvat valokuidut (16) on järjes-

tetty oleellisesti kaavinyksikön leveyssuuntaisesti 0,5 - 10 mm, edullisemmin 2 - 6 mm päähän toisistaan.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että teränpitimessä (11) ja/tai kaavinterässä (12) valokuituja (16, 16') on 1 - 15, edullisemmin 3 - 10 kappaletta.

8. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että anturit (21) on sovitettu oleellisesti teräpitiimeen (11) kuuluvan päällyslevyn (17) ja kaavinterän (12) väliin niiden kosketusalueelle koko kaavinyksikön leveydelle.

9. Patenttivaatimuksen 3 tai 8 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että paineherkkä anturi (21) on sinänsä tunnettu PVDF-kalvoanturi tai pietsosähköperiaatteella toimiva EMF-anturi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että PVDF-kalvoantureita on sovitettu kaavinyksikön leveydelle 1 - 10, edullisemmin 2 - 6 kappaletta jokaista kaavinyksikön leveysmetriä kohden.

11. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että valokuituun (26) kuuluu tunnistineliminä toimivia rihmoja (26') ja se on yhdistetty sähköiseen kiteeseen (27), joka on sovitettu antamaan signaali valokuidun vasteen muuttuessa.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 10 mukainen kaavinyksikkö, tunnettu siitä, että teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) kuluman ja/tai jännityksen mittaaminen on sovitettu hetkelliseksi ja/tai jatkuvaksi antureiden (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) ollessa yhdistettyinä valittuun seurantajärjestelmään.

## (57) TIIVISTELMÄ

Keksintö koskee paperikoneen kaavinyksikköä, johon kuuluu teräkannatin (10) ja siihen sovitettu teräpidin (11). Teräpitimeen (11) on järjestetty kaavinterä (12) telan (13) tai vastaavan liikkuvan pinnan kaapimiseksi. Teränpitimeen (11) ja/tai kaavinterään (12) kuuluu yksi tai useampi anturi (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) asennettuna rakenteen sisälle tai pinnalle. Anturit (16, 16', 18, 21, 24, 24', 26) on sovitettu mittaamaan teränpitimen (11) ja/tai kaavinterän (12) kulumaa ja/tai jännitystä.